

PUB-NO: DE004318080A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4318080 A1

TITLE: Variable modular system for mfg.  
special vehicles - has  
driver's cab fitted with coupling  
profile for assembly of  
sandwiched vehicle panels

PUBN-DATE: April 21, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

STROBEL, MARTIN

COUNTRY

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

STROBEL MARTIN DIPL DESIGNER

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE04318080

APPL-DATE: June 1, 1993

PRIORITY-DATA: DE04318080A ( June 1, 1993)

INT-CL (IPC): B62D033/06, B62D021/00 , B62D029/00 ,  
B62D065/00 , B62D031/00  
                  , B60G003/00 , B60R022/24

EUR-CL (EPC): B62D033/04

US-CL-CURRENT: 296/197

ABSTRACT:

The system contains a driver's cab fitted with a  
coupling profile for  
assembly of sandwiched assembly panels. Thus the cab, on  
connection of the

panels, forms an enclosed vehicle body, which can be varied according to the required vehicle function by using different vehicle panels. The cross-section for the coupling profile is pref. integrated in a shaped member, forming part of the driver's cab. In the region of the B-column, the vehicle typically contains a U-shaped frame bracket, to which the front safety belts are joined.

USE/ADVANTAGE - For different types of utility vehicles with box body, with economical and simple mfr.



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 18 080 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 62 D 33/06**  
B 62 D 21/00  
B 62 D 29/00  
B 62 D 65/00  
B 62 D 31/00  
B 60 G 3/00  
B 60 R 22/24

②1 Aktenzeichen: P 43 18 080.9  
②2 Anmeldetag: 1. 6. 93  
④3 Offenlegungstag: 21. 4. 94

**DE 43 18 080 A 1**

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
03.06.92 DE 92 07 492.8 08.01.93 DE 93 00 168.1

⑦1 Anmelder:  
Strobel, Martin, Dipl.-Designer, 64823  
Groß-Umstadt, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑤4 System für den Bau von Sonderfahrzeugen

**DE 43 18 080 A 1**

## System für den Bau von Sonderfahrzeugen

Die Erfindung betrifft ein variables Baukastensystem für Sonderfahrzeuge, d. h. für Fahrzeuge auf Lkw-Fahrgestellen mit geschlossenen Kabinenaufbauten, die in relativ kleinen Serien gefertigt werden. Das System gestattet den Bau von Sonderfahrzeugen in vielfältigen Ausführungen und Funktionen durch die formschlüssige Verbindung von Fahrzeugbauplatten mit einer entsprechend ausgerüsteten Fahrerkabine. Weitere Systembauteile können Profile sein, die die Ausbildung eines mittragenden Fahrzeugaufbaus gestatten. Das Bauprinzip und das statische Konzept sind auch für die Serienfertigung von Transportern nutzbar.

## Stand der Technik

Die Beschreibung des Standes der Technik erfordert, daß sowohl Fahrzeuge aus Großserienfertigungen (I), wie auch Fahrzeuge mit Sonderaufbauten (II), also Produkte aus kleineren Serien, berücksichtigt werden.

I. Seriennutzfahrzeuge bauen im allgemeinen auf tragende Fahrgestellrahmen auf, auf die Kabinen aus verschweißten Blechformteilen aufgesetzt sind. Bei leichteren Nutzfahrzeugen ist der Fahrgestellrahmen oft aus Blechformteilen doppelschalig zusammengesetzt. Lkw-Leiterrahmen sind sonst verschweißte Stahlprofilrahmen, die ein sehr hohes Eigengewicht haben und somit die Nutzlast mindern. Nur bei leichten Nutzfahrzeugen sind heute mittragende Konstruktionen bekannt, die, ähnlich wie beim Pkw-Bau, aus verschweißten Blechformteilen bestehen, die durch Verstärkungen versteift sind, die wiederum Blechformteile sind. Dazu wird z. B. das untere Blechformteil eines bei einer Ausführung als Pritschenwagen doppelschalig ausgelegten Fahrgestellrahmens direkt mit der Aufbaukabine verschweißt. Die beschriebenen Bauweisen bedingen in der Regel jedoch recht schwere Fahrzeuge.

Im Karosseriebau der leichten Nutzfahrzeugklasse (Transporterklasse bzw. Eintonnerklasse) ist es Stand der Technik, daß alle Aufbauvarianten Ableitungen des Kastenwagenaufbaus sind. Die Bleche im Bereich der B-Säule sind dabei auf eine verschweißte Montage von unterschiedlichen Formteilen vorbereitet, die nach den Ausführungen variieren. Beim Kastenwagen, Bus oder Doppelkabinenaufbauten werden die Seitenwände direkt an einen Blechfalz angeschweißt, beim Pritschenwagen wird an dieser Stelle die Rückwand der Fahrerkabine angeschweißt. Ein formschlüssiger Verbund mit Fahrzeugbauplatten, also nicht umgeformten Halbzeugen, die eine Variation durch den Plattenzuschnitt erhalten, und dadurch unterschiedliche Ausgestaltungen des Fahrzeugs erlauben, ist im Großserienbau nicht Stand der Technik. Auch der Anschluß eines Baukastensystems in Aluprofilbauweise an eine Fahrerkabine ist neu. Schließlich ist eine nicht thermische Montage einer formschlüssigen Aufbaukabine im Anschluß an eine Fahrerkabine unbekannt.

Die beschriebene, konventionelle Bauweise einer Transporterkarosserie erfordert hohen produktionstechnischen Aufwand. Sie ist nicht variabel, bzw. die Serie ist nicht schnell änderbar. Mit dem Großserienangebot allein werden nicht alle individuellen Anforderungen der Anwender abgedeckt — daher überhaupt der Bau von Sonderfahrzeugen.

Im Omnibusbau sind Karosserien bekannt, die aus längslaufenden Leichtmetallprofilen bestehen, die gleichzeitig die Außenwand des Fahrzeugs bilden. Diese großen Aufbauten werden wie herkömmliche Nutzfahrzeugkabinen auf Fahrgestellrahmen aufgesetzt, sind also nicht in die in die Statik des Fahrwerks mit einbezogen, obwohl sie heute weitgehend überrollsteif ausgeführt werden und die Kabine als solche, d. h. als separate Struktur, selbsttragend ist. Das Verfahren greift die verbreitete Bauweise von Wagenkästen im Schienenfahrzeugbau auf. Mittragende Ausführungen von Aufbaukabinen in Profilbauweise in Verbindung mit Fahrerkabinen, die als tragendes Element aus Blechformteilen ausgeführt sind, sind unbekannt. Auch der Anschluß an eine dafür vorbereitete Fahrerkabine, die bis zur B-Säule reicht, ist im Omnibusbau nicht bekannt.

In DE 35 43 929.7 ist ein Pkw beschrieben, der ganz aus Leichtmetallprofilen zusammengesetzt ist, die im wesentlichen miteinander verschraubt sind. Auch diese Konstruktion geht von der Ausbildung eines Bodenrahmens aus, auf der ein nicht tragender Aufbau angeordnet ist. Eine Kombination mit einer Fahrerkabine aus Formteilen ist auch hier nicht vorgesehen. Die vorgestellte Verbindungstechnik erscheint für eine Großserienfertigung problematisch.

II. Sonderfahrzeuge mit Kabinenaufbauten werden in unterschiedlichen Bauweisen gefertigt. Allgemein sind zu unterscheiden:

- der Aufbau auf einem Fahrgestell mit Fahrerkabine,
- der Aufbau auf einem Windlauf.

Beide Bauweisen werden durch das Angebot entsprechender Komponenten durch die Großserienhersteller ermöglicht. Die Fahrgestelle werden von den Standardausführungen eines Pritschenwagens abgeleitet.

Kabinenaufbauten bzw. Kofferaufbauten auf Fahrgestellen mit einer serienmäßigen Fahrerkabine schließen nicht bündig an der Fahrerkabine an. Die Fahrerkabinen entsprechen den Vorderwagen des jeweiligen Kastenwagentyps (Transporters), der für andere Aufgaben optimiert wurde. Transporterkabinen haben in der Regel keinen rechteckigen Querschnitt, sondern einen leicht trapezförmigen mit nicht planen Seitenwänden, sondern bombierten und profilierten Seitenwänden.

Die Aufbaukabine ist bei Fahrzeugen, die für den Anwender Stehhöhe bieten müssen, immer wesentlich höher als die serienmäßige Fahrerkabine eines Transporters. Bei Wohnmobilaufbauten ist es daher z. B. üblich, daß die Fahrerkabine mit einem Alkoven überbaut wird, wozu das Dach der Fahrerkabine oftmals aufgeschnitten wird. Auch die Rückwände der Fahrerkabinen müssen herausgetrennt werden.

Die beschriebene Bauart weist verschiedene Nachteile auf. So wird die Aerodynamik des Fahrzeugs sehr verschlechtert — die Aufbauten bilden einen Windfang. Dadurch steigt der Kraftstoffverbrauch, und es werden größere Schadstoffmengen emittiert. Um diesen Nachteil auszugleichen, werden bei Fahrzeugen mit Kasten-aufbauten, wie sie zu Transportzwecken hergestellt werden, auf dem Dach der Fahrerkabinen oft Spoiler montiert. Die beschriebene Aufbauart eignet sich nur für Fahrzeuge, bei denen in Kauf genommen werden kann, daß die Fahrerkabine nicht formschlüssig mit dem übrigen Aufbau verbunden ist und einen kleineren Querschnitt als der Aufbau aufweist. Sie ist also nicht geeignet für Fahrzeuge, die eine Karosserie ohne Abtei-

lung der Fahrerkabine benötigen, wie z. B. Reisebusse, und nur bedingt geeignet für Verkaufsfahrzeuge, Wohnmobile etc. Die Bauart erfordert zudem umfangreiche Änderungsarbeiten an den serienmäßigen Fahrerkabine im Bereich der Anschlußstellen zu den Aufbauten.

Aufbaukabinen können im Kantenbereich mit Profilen versehen sein, die auf das Prinzip eines Ringankers zurückgreifen und Profilformen adaptieren, die aus dem Profilbau bekannt sind (d. h. aus dem Messe- und Ausstellungsbauteil etc.). In DE 31 15 452.22-21 ist z. B. ein solcher Alkovenaufbau für Wohnmobile beschrieben und in DE 34 46 734.3 eine Kastenkonstruktion für Feuerwehrfahrzeuge. Beide Konstruktionen sind, wie ähnliche andere auch, Kofferaufbauten auf tragenden Fahrgestellrahmen, also nicht formschlüssig mit der Fahrerkabine, so daß die obengenannten funktionalen Nachteile gelten. Es wird kein Profil in die Ringankerkonstruktion einbezogen, das ein integraler Bestandteil einer Fahrerkabine aus Blechformteilen ist, und es wird keine mittragende und somit gewichtsmindernde Struktur ausgebildet.

Die zweite Bauweise des Standes der Technik für Sonderfahrzeugaufbauten ist der Aufbau auf einem Windlauf. Ein Windlauf ist ein Fahrgestell ohne Karosserie, das mit Motor und Getriebe ausgerüstet ist. Bei dieser Bauart wird auch der Frontbereich des Fahrzeugs vom Hersteller des Aufbaus gefertigt.

Zu unterscheiden sind hierbei Aufbauten, bei denen Gitterrahmen mit den Karosserieblechen oder Formteilen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GfK) beplankt werden, und Aufbauten, die als solche selbsttragend ausgeführt werden, indem sie aus Sandwichplatten zusammengefügt werden. Diese Sandwichplatten haben einen Innenkern aus Kunststoffhartschäumen und Außenlagen aus Blech, zumeist Aluminiumblech, oder GfK, für die Fahrzeuginnenseite auch aus Sperrhölzern. In einer anderen Ausführung besteht der Innenkern aus einem Fachwerk, meist aus Holz, in das Hartschaumplatten eingelegt sind. Der Kantenbereich von Aufbauten aus Sandwichplatten kann durch Profile aus GfK oder Aluminium ausgebildet werden.

Der Frontbereich des Fahrzeugs wird im allgemeinen mit ganzflächigen Formteilen aus GfK ausgeführt, in die die Frontscheibe eingesetzt wird. Diese Formteile werden dem Kastenaufbau vorgeblendet. Alle anderen Fahrzeugfenster werden mit ihren Rahmen in Ausschnitten der Sandwichplatten eingesetzt, wie auch die Fahrzeugtüren.

Die Bauart auf einem Windlauf bietet die Möglichkeit, Sonderfahrzeuge mit einer formschlüssigen (sog. integrierten) Karosserie zu bauen, die im gesamten Innenbereich Stehhöhe aufweist. Dennoch hat auch diese Bauart Nachteile. Sie ist technisch sehr aufwendig und damit auch teuer. Da Sonderfahrzeuge in relativ kleinen Serien hergestellt werden, können der Entwicklungsaufwand und die Werkzeugkosten auf keine großen Stückzahlen umgelegt werden. Dies führt dazu, daß Sonderfahrzeuge, die auf Windläufen aufbauen, im Karosseriebau rund um den Fahrer Arbeitsplatz einen geringeren technischen Standard als Großserienfahrzeuge aufweisen. So ist es z. B. üblich, integrierte Verkaufsfahrzeuge und Wohnmobile ohne Fahrertür und Beifahrertür zu fertigen und mit Schiebefenstern anstatt versenkbaren Scheiben auszustatten. Die Anwendung von GfK-Formteilen, die durch die Kostensituation bedingt ist, verhindert ein Werkstoffrecycling, das bei der Verwendung von gezogenen Blechen möglich wäre. Die vorgesehene gesetzliche Rücknahmeverpflichtung für ausge-

brauchte Altfahrzeuge bedeutet für Kleinserienhersteller eine unverhältnismäßig größere betriebswirtschaftliche Belastung als für den Hersteller des Basisfahrzeugs. Die Optimierung des Fahrer Arbeitsplatzes in sicherheitstechnischer Hinsicht, z. B. durch Crashtests, unterbleibt, da gesetzliche Richtlinien, die ebenfalls in der Zukunft zu erwarten sind, zur Zeit noch fehlen.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein System für den Bau von Sonderfahrzeugen vorzuschlagen, das als ein zusätzliches Produkt der Fahrzeughersteller neben dem Windlauf und dem Fahrgestell mit Fahrerkabine zu realisieren ist, und das Aufbauherstellern eine technisch optimierte und wirtschaftliche Bauweise von Sonderfahrzeugen erschließt. Gleichzeitig soll die Erfindung eine alternative, einfache Produktionstechnik für die Serienfertigung leichter Nutzfahrzeuge vorstellen.

### Beschreibung

Das erfindungsgemäße System für den Bau von Sonderfahrzeugen wird an Hand von Zeichnungen im einzelnen erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Sonderfahrzeuges, Fig. 2 bis Fig. 6 jeweils den Schnitt einer Seitenwand, Fig. 7 eine Perspektive mit Systemelementen, Fig. 8 den Schnitt eines Fahrgestells, Fig. 9 eine Perspektive eines Profils, eines Verbinders, Fig. 10 ein Eckprofil und zwei Reduktionsprofile, Fig. 11 fünf Anwendungsbeispiele in Perspektive, Fig. 12 einen Querschnitt einer Aufbaukabine, Fig. 13 fünf Anwendungsbeispiele in Seitenansicht.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung (Seitenansicht) eines Fahrzeugs (1) im Teilschnitt. Die Fahrerkabine besteht aus Formteilen. Sie ist im Bereich der B-Säule mit einem Verbindungsprofil (3) ausgerüstet, das um den gesamten Schnittbereich der Fahrerkabine (2) reicht. So ist auch der Querschnitt des Fahrzeugdaches (4) mit dem Verbindungsprofil (3) ausgerüstet. Die Darstellung zeigt, daß dieser Querschnitt hinter der B-Säule angeordnet sein kann, um einen formal günstigeren Übergang des Fahrzeugdaches (4) in die Fahrerkabine (2) zu gestalten. Ebenso ist natürlich eine Anordnung vor der B-Säule denkbar, sofern das Fahrzeugdach (4) in anderen Ausführungen als ein durchgehendes Teil aufgesetzt wird.

Das Verbindungsprofil (3) dient einer formschlüssigen Verbindung der Fahrerkabine (2) zu den Fahrzeugbauplatten (5), aus denen die Aufbaukabine (6) zusammengefügt ist. Die Fahrzeugbauplatten (5) sind beispielsweise in Sandwichbauweise ausgeführt.

Die Fahrzeugbauplatten (5) können im Bereich der Kanten mit bekannten Eckprofilen (7) ausgerüstet werden, die eine tragende Rahmenfunktion im Sinne einer Skelettbauweise übernehmen und eine Ausfachung mit Fahrzeugbauplatten (5) erlauben. Die Eckprofile (7) können für einen Anschluß an das Verbindungsprofil (3) vorbereitet sein, der mit bekannten Verbindungselementen aus dem Profilbau ausgeführt wird, vorzugsweise als Schraubverbindung (bzw. durch Verkeilung oder Verklemmung).

Das Fahrzeug (1) ist mit einem u-förmigen Rahmenbügel (8) ausgestattet, an dem die vorderen Sicherheitsgurte angelenkt sind. Der Rahmenbügel (8) dient einer Festigung des Verbundes von Fahrerkabine (2) und Aufbaukabine (6) und kann als integrativer Bestandteil einer tragenden Struktur der Fahrerkabine ausgelegt sein, z. B. als Überrollbügel oder Bestandteile eines Gitterrahmens. Bei einer selbsttragenden Bauweise der

Fahrerkabine aus doppelschaligen Blechformteilen ist der Rahmenbügel (8) als verschweißter Kastenholm realisierbar.

Allgemein sollte das Fahrzeug (1) auf einem Tiefrahmenchassis gebaut werden. Im Sinne einer möglichst großen Variabilität der realisierbaren Aufbauten liegt ein veränderbarer Radstand. Die Erfindung schlägt hierfür vor, daß das Fahrzeug (1) vorzugsweise mit Frontantrieb ausgestattet ist und die hinteren Radführungen Einzelradaufhängungen sind, die an einem Hilfsrahmen (9) montiert sind. Der Hilfsrahmen (9) ist am Fahrzeugrahmen (10) entweder an dafür vorgesehenen Stellen montierbar oder vorzugsweise in beliebigem Abstand zur Vorderachse.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt gemäß der Markierung AA in der Darstellung Fig. 1. Die Zeichnung stellt eine selbsttragende Ausführung der Fahrerkabine (2) mit Blechformteilen dar. Der aus verschweißten Preßteilen gebildete Holm (3/8) integriert die Funktionen des Verbindungsprofils (3) und des Rahmenbügels (8). Fig. 3 ist nur eine schematische Darstellung, die den Anschlag einer Beifahrertür deshalb nicht berücksichtigt. In die Fahrzeugbauplatte (5) in Sandwichbauweise ist im Kantenbereich ein Profil (11) eingeklebt, das in den Holm (3/8) eingreift, mit dem es verschraubbar ist. Die Sandwichplatte ist in einer konventionellen Fachwerkbauweise ausgeführt, so daß Aufbauhersteller sie unter Verwendung des Profils (11) fertigen können. Das Profil (11) ist ein Kunststoffprofil, das das Holzfachwerkteil an dieser Stelle ersetzt.

Fig. 3 zeigt einen weiteren Schnitt AA. Der Holm (3/8) ist identisch mit dem des vorangegangenen Beispiels. Die Fahrzeugbauplatten sind in diesem Fall vertikal stehende Leichtmetallprofile (12), die mit einer aufgeschobenen C-Schiene (13) miteinander verbunden werden, die gleichzeitig eine Querversteifung der Fahrzeugwand bewirkt. Den Anschluß an den Holm (3/8) besorgt ein weiteres, formschlüssiges Leichtmetallprofil (14), das in den Holm (3/8) eingreift und mit diesem dauerelastisch verklebt und u. U. zusätzlich gemäß der Pfeilrichtung vernietet wird. Bei einem direkten Anstoß von Aluminiumprofilen an Stahlblech (z. B. der Fahrerkabine) ist eine Isolierung, etwa in Form einer dauerelastischen Verklebung, vorzunehmen, um eine elektrolytische Kontaktkorrosion auszuschließen. Die vertikal verlaufenden Profile (12) werden in den Eckprofilen (7) geführt und verklemt (vgl. hierzu Fig. 10).

Fig. 4 zeigt einen Profilverbinder (15), der an dem Holm (3/8) angebracht ist und der in ein längslaufendes Leichtmetallprofil (16) eingreift, das hierzu eine eingeformte Hohlkammer aufweist. Dieses Profil kann z. B. ein Eckprofil (7) sein oder aber ein horizontal verlaufendes Hohlkammerprofil, das die Fahrzeugaußenwand ausbildet. Der Verbinder (15) kann ein Leichtmetall-druckguß- oder gesenkgeschmiedetes Werkteil sein, das mit der Hohlkammer einen Formschluß bildet, und das in den Holm (3/8) eingepreßt, u. U. verklebt oder gemäß der Pfeilrichtung vernietet oder verschraubt ist. In anderen Ausführungen ist der Verbinder eine aufgeschweißte Stahlblechlasche. Der Verbinder (15) befindet sich vorzugsweise in der Verlängerung von Längsträgern der Struktur der Fahrerkabine (2), also Karosserieholmen, um eine optimale Krafteinleitung zu erreichen. Falls der Verbinder als eine Stahlblechlasche ausgebildet wird, kann die Verlängerung eines Blechformteiles der tragenden Struktur über die B-Säule hinaus die Funktion übernehmen.

Fig. 5 zeigt eine Ausführung, bei der die Fahrzeug-

bauplatte ein längslaufendes Leichtmetallprofil (16) ist, das die Fahrzeugwand ausbildet. Dieses Profil (16) ist auf der gesamten Länge des stumpfen Anstoßes an die Fahrerkabine (2) mit einem Dichtprofil (17) verklebt, das in den Holm (3/8) eingreift. Das Dichtprofil (17) verhindert Kontaktkorrosion. Im Bereich der Verbinder (15) ist das Dichtprofil (17) mit entsprechenden Ausstanzungen versehen. Es gleicht als ein zähelastisches Profil Verwindungen in der Verbindung von Holm (3/8) und längslaufenden flächigem Profil (16) aus, und dient dazu, in diesem Bereich Spannungsabrisse, wie sie bei einer angepreßten, starren Verschraubung auf der gesamten Länge der Fläche zu erwarten wären, zu vermeiden. Das Dichtprofil (17) verhindert darüber hinaus störende Resonanzbildungen. In einer weiteren Ausführung ist das Dichtprofil durch ein Formteil aus Kunststoff ersetzt, das einen Teil der Fahrzeuginnenverkleidung integrieren kann, also z. B. als Kunststoffverblendung des Blechholms ausgelegt ist. Das Dichtprofil (17) (bzw. das Formteil) kann in diesem Fall die Funktion des Verbindungsprofils (3) zusätzlich integrieren, so daß der Rahmenbügel (8) keine eingeformte Nut, die für die Verfürgung mit Profilen oder Formteilen ausgelegt ist, benötigt.

Fig. 6 zeigt eine Ausführung, bei der eine Schiebetür direkt an der B-Säule anschließt. Hier ist ein Formteil (18), vorzugsweise aus Kunststoff, oder ein Profil am Holm (3/8) angebracht, das dem Türanschlag integriert und eine formschlüssige Abdichtung der Tür ausbildet (vgl. auch Ausführungen zu Fig. 12). Das Formteil (18) ist mit einem Türdichtungsprofil (19) ausgerüstet. Der Pfeil bezeichnet eine mögliche Verschraubungsrichtung.

Allgemein ist eine konstruktive Auslegung des Verbindungsprofils (3) zu bevorzugen, die es erlaubt, Fahrzeugbauplatten (5) unterschiedlicher Bauart mit der Fahrerkabine (2) formschlüssig zu verbinden, da hier die Anforderungen nach den Funktionen des Sonderfahrzeugs (1) verschieden sind. Es sollen zugelieferte Halbzuge verwendet werden können, wie auch Fahrzeugbauplatten (5), die von Aufbauherstellern gefertigt werden. Ebenso sind wieder lösbare Verbindungen zu bevorzugen, Verschraubungen und Klemmprofile, oder dauerelastische Verklebungen, die bei Erwärmung oberhalb einer kritischen Temperatur wieder lösbar werden.

Fig. 7 zeigt Elemente des Bausystems. Hinter der Fahrerkabine (2) schließt ein umlaufender Verbund aus Eckprofilen (7) zur Aufnahme der vorgefertigten Fahrzeugbauplatten an.

An der Beifahrerseite der Fahrerkabine ist zwischen der A-Säule und der B-Säule ein Montageelement (20) für eine Schraubmontage vorgesehen, das verschiedene Ausführungen der Fahrerkabine (2) erlaubt, die dem jeweiligen Anwendungsbereich des Sonderfahrzeugs entsprechen. Das Montageelement (20) kann mit einem Türrahmen und einer Beifahrertür ausgestattet sein, oder mit versenkbaren Beifahrerfenstern unterschiedlicher Größe. Das Montageelement (20) dient einer funktionalen Differenzierung des Fahrzeugs, die in den Anwendungsbeispielen unter Fig. 11 weiter erläutert wird. Eine zusätzliche formale Differenzierung ist möglich, indem Formteile der Fahrerkabine (2) austauschbar sind, die das Bild des Fahrzeugs prägen, wie z. B. der Kühlergrill, der Stoßfänger, die Rundumschürze etc. Entsprechende Anbauteile lassen sich mit bekannten Techniken aus Kunststoffen in geringen Stückzahlen wirtschaftlich herstellen.

Die Fahrerkabine (2) weist einen rechteckigen Quer-

schitt auf, mit Seitenwänden, die im Bereich des Übergangs zu den Fahrzeugbauplatten (5) plan sind, um einen bündigen Übergang zu der Aufbaukabine (6) zu gewährleisten. Die Dimensionen des Fahrzeugs (1) sollten so ausgelegt sein, daß der Fahrzeuginnenraum Stehhöhe aufweist und eine Breite, die mindestens seiner Innenhöhe entspricht, um bei Anwendungen als Wohnmobil die Anordnung von Betten quer zur Fahrtrichtung zu ermöglichen. Diese Dimensionen lassen sich bei der Verwendung von bekannten Windläufen auf der Basis von Transporterfahrgeräten um 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht realisieren, wobei für die Hinterachse eine Spurverbreiterung vorgeschlagen wird, und für die Fahrerkabine (2) ein leicht spitzes Zulaufen zur Front hin. Auf diese Weise können vorhandene Komponenten für eine erste Umsetzung der Erfindung genutzt werden.

Die Erfindung steht allerdings als weitreichendere Entwicklung eine Konstruktion vor, bei der die Aufbaukabine (6) in einer mittragenden Bauweise ausgebildet werden kann, wozu eine eigenständige Ausbildung des Fahrgestellrahmens unter Einbeziehung der Aufbaukabine und der Fahrerkabine vorgeschlagen wird. Zwischen dem Hilfsrahmen (9) und der Fahrerkabine (2) können weitere Profile verspannt sein, die als Schweller ausgebildet sind und die Fahrzeugbauplatten (5) aufnehmen, so daß sich mit dem Verbindungsprofil (3) und dem Eckprofil (7) ein umlaufender dreidimensionaler Verbund in der Art eines Ringankers ergibt, der die Fahrzeugbauplatten (5) umfaßt. Dieser umlaufende Verbund entspricht einer quaderförmigen Rahmenstruktur, die an der Fahrerkabine (2) anschließt, wobei das Verbindungsprofil (3) (bzw. der u-förmige Rahmenbügel (8) der Fahrerkabine) integriert wird. Die oberen Eckprofile und die Schwellerprofile sind als Längsträger ausgelegt und übernehmen die Funktion von wechselseitig zug- bzw. druckbelasteten Obergurten bzw. Untergurten.

Fig. 8 zeigt einen Schnitt durch den Bodenbereich eines erfindungsgemäßen mittragenden Aufbaus. Die Schweller bzw. Untergurtprofile (21) sind durch Querträger (22) mit einem mittig verlaufenden Profil (23) verbunden, das die Funktion eines Zentralrohrrahmens übernimmt. Dieses zentrale Profil ist ein Hohlkammerprofil mit einem torsions- und biegesteif ausgelegten Querschnitt, das mit Verfügungen auf die Aufnahme der Querträger (22) und des Hilfsrahmens (9) vorbereitet ist. Die Querträger durchdringen das zentrale Profil (23) und werden mit diesem durch Vernietung und eine zusätzliche Verklebung verbunden. (Es ist auch eine Schrumpfv Verbindung möglich, bei der das zentrale Profil (23) erwärmt wird und die Querträger (22) kalt eingefügt werden. Die Durchbrüche, die hierfür in das zentrale Profil (23) geschnitten werden, können durch einen paßgenauen Laserschnitt erzeugt werden, in beliebiger Kontur.) Das Untergurtprofil (21), das die Seitenwände trägt und als Konsole für den Fahrzeugboden dient, ist mit dem Querträger (22) lediglich verschraubt. Die Aufnahme der Seitenwände (5) ist L-förmig ausgebildet, so daß die fertigen Seitenwände aus Sandwichplatten (5) zur Montage von der Seite her in das Untergurtprofil (21) gehoben werden, und von der Fahrzeuginnenseite her verschraubt werden. Die Bodenplatte (24) ist eingelegt und wird mit dauerelastischem Kleber mit dem Untergurtprofil (21) verklebt. Die Montage entspricht einer schwimmenden Verlegung, da der Anstoß an das Untergurtprofil (21) freigeschnitten bleibt. Von der Innenseite her wird ein weiteres Winkelprofil (25) gegen- geschraubt, das gleichzeitig die Fußleiste bildet und die

Verbindung abdichtet. Das Material der Bodenplatte (24) kann z. B. ein verdichteter, feuchtigkeitsisolierter Holzwerkstoff sein, ein Laminat. Das Untergurtprofil (21) wird von außen mit einer Kunststoffschürze (26) abgedeckt, die ebenfalls ein Profil ist. Die Kunststoffschürze (26) verdeckt auch die Verschraubung mit den Querträgern (22) und kann z. B. in Nut- und Federverfugungen des Untergurtprofils (21) eingeschoben oder angeschraubt werden. An der Seitenwand kann sie mit zusätzlichen, üblichen Clipsverbindern befestigt werden.

Unterhalb der Durchdringung des zentralen Profils (23) durch die Querträger (22) verbleibt eine Hohlkammer. In dieser Hohlkammer kann bei Ausführungen des Fahrzeuges mit Hinterradantrieb oder Allradantrieb eine Kardanwelle (27) verlaufen. Das Hinterachsdifferential befindet sich in einem Gehäuse, das mit dem zentralen Profil (23) teilweise formschlüssig ist. Das zentrale Profil (23) wird im Bereich des Differentials aufgeschnitten und dieses Formteil dann montiert. Die Schwächung des zentralen Profils (23) in diesem Bereich wird durch die Montage des Hilfsrahmens (9) abgefangen. Die Antriebswellen lenken erst im Nahbereich der Einzelradaufhängung an den Differentialwellen an. Auf diese Weise läßt sich ein für Nutfahrzeuge besonders tiefes Chassis realisieren und somit der statische Vorteil des mittragenden Aufbaus zusätzlich für eine aerodynamische günstige kleine Stirnfläche, eine niedrige Ladekannte und für eine niedrige Durchfahrthöhe nutzen.

Fig. 9 zeigt ein Eckprofil (7) und einen Profilverbinder (16) mit drei Abgangsrichtungen, der zur Ausbildung der rechten hinteren Ecke der Aufbaukabine (6) dient. Das Eckprofil (7) ist zur Aufnahme von zwei Sandwichplatten (5), dem Dach und der Seitenwand, durch die Ausbildung von zwei in rechtem Winkel zueinanderstehenden u-förmigen Nuten vorbereitet, in die die Sandwichplatten (5) formschlüssig eingeschoben werden können. Die Sandwichplatten (5) werden mit dauerelastischem Kleber mit dem Eckprofil (7) verklebt und können von der Fahrzeuginnenseite her zusätzlich verschraubt werden. Zwischen den beiden u-förmigen Nuten sind zwei schrägliegende Hohlkammern angeordnet, so daß das Eckprofil (7) als Ganzes eine frei zu gestaltende Anfasung oder Verrundung des Kantenbereichs ausbildet. In die untere Hohlkammer greift der Verbinder (15) mit einer Lasche ein, dessen Querschnitt formschlüssig der Hohlkammer entspricht. Der Verbinder (15) wird mit dem Eckprofil (7) vernietet oder verschraubt und kann zusätzlich verklebt werden. Durch den Formschluß wird eine optimale Krafteinleitung erreicht. Die Eckprofile (7) müssen im Bereich ihres Überstandes auf den Fahrzeugbauplatten (5) auf Gehrung geschnitten werden, ansonsten kann das Profil rechtwinklig auf das Plattenmaß abgelängt werden. Bei einem Zusammenfügen der Platten der Rückwand, des Daches und der Seitenwand verbleibt somit zunächst ein nicht abgedeckter Freiraum — die drei oberen Hohlkammern der Eckprofile (7) bleiben also offen, so daß vorbereitete Hartschaumstreifen zur Wärmeisolierung in diese Hohlkammern eingeschoben werden können. Der verbleibende Freiraum wird schließlich durch ein Formteil abgedeckt, das dem Kuppelradius bzw. dem Formübergang der drei Eckprofile entspricht und das mit dem Verbinder (15) durch dessen mittlere Bohrung von der Fahrzeuginnenseite her verschraubbar ist.

Fig. 10 zeigt das Eckprofil (7) nochmals im Schnitt. In die u-förmigen Nuten können ausführungsabhängig für die Reduktion auf geringere Stärken der Fahrzeugbau-

platten (28), etwa für eine Ausführung gemäß Fig. 3, Profile (29) der hier dargestellten Art eingelegt und durch Verschraubung fixiert werden, die diese Platten durch eine Verkeilung einspannen. Außerdem können auch Profile eingelegt und verschraubt werden, die eine Anbringung von Spannplanen erlauben, oder aber Profile, die als Führungsschienen für Schiebetüren dienen (in der Zeichnung nicht dargestellt).

Fig. 11 zeigt fünf Anwendungsbeispiele des Bausystems. Das Sonderfahrzeug ist dabei in der Art eines Kurzhaubers mit überbautem Motorraum gestaltet, eine bei Sonderfahrzeugen übliche Bauweise. Ausführungen als Frontlenker bzw. konventioneller Kurzhauber sind natürlich ebenso denkbar.

Die Anwendungsbeispiele zeigen das Fahrzeug als Wohnmobil, Bus oder Verteilerfahrzeug. Das Montageteil (20) ist in drei verschiedenen Varianten ausgebildet, die eine Ausführung mit einer Beifahrertür der Fahrerkabine gestatten, wie sie beim Fahrzeug 1d dargestellt ist bzw. einen Eingang hinter der B-Säule. Das Fahrzeug 1d ist dabei als einziges seitensymmetrisch gestaltet — alle Varianten verfügen also über Fahrertüren, die dem Spiegelbild dieser Beifahrertür entsprechen. Bei einem leicht spitzen Zulaufen des Fahrzeugs zur Front hin und einer gleichzeitigen Anschrägung in der Seitenansicht würde sich ein symmetrischer Körper ergeben, dessen Frontseite in der Vorderansicht einem auf der kürzeren Seite (d. h. auf dem Kopf) stehenden Trapez entspräche. Um dies zu vermeiden, schließt hinter der A-Säule ein annähernd dreiecksförmiges, in der Draufsicht schräg-stehendes, zusätzliches Seitenfenster an, das einer sich nach unten hin öffnenden Anfasung des Körpers entspricht. Die Frontscheibe kann somit rechteckig gestaltet werden. Das zusätzliche Seitenfenster überbrückt außerdem den Abstand, der sich durch die Überbauung des Motorraums ergibt, und ermöglicht, bei der Verwendung konventioneller Windläufe die Frontscheibe nach vorne hin zu versetzen. Bei der Variante 1d ist dieses zusätzliche Seitenfenster umrahmt. Bei den übrigen Varianten ist das Montageteil (20) mit einer einteiligen Seitenscheibe ausgestattet, die von der A- bis zur B-Säule reicht und die die dreiecksförmige Anfasung in ihrem Verlauf integriert. Sie umfaßt jeweils eine kleinere, versenkbare Seitenscheibe. Diese Seitenscheibe gestattet es, die Gürtellinie des Fahrzeugs gemäß den unterschiedlichen Anwendungen zu variieren. In den Beispielen 1c und 1e, also bei den beiden Bussen, ist eine optisch durchlaufende, tiefe, untere Scheibenkante dargestellt. Das Montageteil (20), das ansonsten der Ausführung beim Fahrzeug 1a entspricht, ist dazu mit einer Blende versehen, die den optischen Anschluß an den unteren Verlauf der Frontscheibe herstellt. Die Ausführungen 1a und 1d zeigen einen stilistisch günstigen, stufenförmigen Versatz zwischen der Frontscheibenunterkante und der höherliegenden Gürtellinie, der bei dem Wohnmobil (1a) auch wegen der Inneneinrichtung funktional erforderlich ist. Das Fahrzeug 1b ist schließlich mit einer großen, versenkbaren Seitenscheibe dargestellt, wie sie auch Fig. 7 zeigte, die nur in einem Teilbereich zu öffnen ist. Die große Seitenscheibe dient bei diesem kompakten Verteilerfahrzeug einer besseren Übersichtlichkeit im Stadtverkehr. Die unterschiedlich erscheinenden Seitentüren der Darstellungen 1a, 1c, 1e und 1b bestehen ebenfalls aus Normteilen. Die Tür hat eine Parallelogrammführung, die das Öffnen der Tür in Rückwärtsrichtung, parallel geführt zur Fahrzeuglängsachse, erlaubt. Für den Busbetrieb können die Türen mit automatischen Türöffnern versehen werden. Das Fahr-

zeug 1d ist mit einer Bordwand aus vertikal stehenden Profilen gemäß Fig. 3 ausgestattet, die zusätzlich als eine Schiebewand gestaltet sein kann. Eine Ausführung mit Seitenwänden als Spannplanen und gegebenenfalls festem Dach und einer festen Hecktür ist für diesen Fahrzeugtyp ebenso realisierbar.

Die Darstellungen der Fig. 11 sollen die Möglichkeit der Variantenbildung beispielhaft veranschaulichen — eine Vielzahl weiterer, schlüssiger Ausgestaltungen wird offensichtlich.

Fig. 12 zeigt eine weiterreichende Ausführung der Erfindung anhand eines Schnitts durch die Aufbaukabine eines Transporters in Aluprofilbauweise. Gezeigt ist die Busausführung, die durch Austausch der Seitenscheibe (30) gegen die Blende aus Blech (31) als Kastenwagen modifizierbar ist. Die Hohlkammern der Seitenwandprofile (32) dienen als Längsgurte der passiven Sicherheit. Die hinteren Radaufhängungen lenken wieder an dem Hilfsrahmen an, der zwischen den Untergurtprofilen (21) und dem Zentralprofilrahmen (23) gespannt ist. Obergurtprofile (33), Untergurtprofile (21), ein Heckteil aus Blechformteilen und die B-Säule der selbsttragenden Fahrerkabine bilden hier den quaderförmigen Ringanker aus. Diese Ausführung unterscheidet sich dadurch von den vorhergehenden Beispielen der Fig. 11, daß die Außenwände teilweise von längs verlaufenden, stranggepreßten Leichtmetallprofilen ausgebildet werden. Im Gegensatz zu einer Bauweise der Aufbaukabine aus Sandwichplatten erfordert die Aluprofilbauweise keine Fahrerkabine mit rechteckigem Querschnitt und keinen planen Übergang im Bereich des Anschlußprofils (3). Sie ist daher auch eher geeignet, Fahrzeuge zu bauen, die seriennäher sind. Für ausgesprochene Sonderfahrzeuge wie z. B. integrierte Wohnmobile und Verkaufsfahrzeuge erscheinen die vorangestellten Beispiele zunächst anwendbar, wie auch für größere Verteiler/Transportfahrzeuge.

In der Zeichnung sind die beiden tragenden Eckprofile, das Obergurtprofil (33) und das Untergurtprofil (21) zum einen im Zusammenbau und außerdem nochmals separiert dargestellt. Beide Profile sind Hohlkammerprofile, die zu der formschlüssigen Aufnahme eines Verbinders ausgebildet sind, der an der Fahrerkabine bzw. dem Heckteil anschließt. Der Verbinder wird in diesem Fall als ein Blechformteil ausgeführt, das die Verlängerung eines innenliegenden, verstärkenden Formteilunterbaus über die B-Säule hinaus ist (also eines durch Formteile als Kastenholm ausgebildeten Längsträgers), und somit die statische Struktur der selbsttragenden Fahrerkabine fortführt. Die Verbindung zu dem Heckteil (vgl. Fig. 13) wird analog ausgeführt.

Zwischen den Obergurtprofilen (33) und den Untergurtprofilen (21) sind die Seitenwandprofile (32 bzw. 34), die Seitenscheibe (30), das Fahrzeugdach (4) und der Fahrzeugboden eingefügt. Das Untergurtprofil (21) ist dabei mit einer Verschraubung mit den Querträgern (22) verbunden, die ihrerseits das zentrale Profil (23) durchdringen und mit diesem durch Verklebung bzw. Vernietung verbunden sind. Der Aufbau der Bodengruppe entspricht insofern der Beschreibung unter Fig. 8. Das Untergurtprofil (21) ist so ausgeführt, daß die Verschraubungen mit den Querträgern (22) von der Fahrzeugunterseite her wieder lösbar sind. Es ist bei dieser Ausführung zum Fahrzeuginneren hin versetzt angeordnet, um Beschädigungen bei leichten Unfällen zu vermeiden. Deshalb ist es auch mit einem separaten Kunststoffprofil (35) abgedeckt, das den Schweller ausbildet und aufgeschoben oder aufgeclipst werden kann.



Das Untergurtprofil ist auf die Aufnahme eines Seitenwandprofils (32) vorbereitet, das mit diesem verfugt ist. Das Seitenwandprofil (32) steht in einer Lasche, die von dem Untergurtprofil (21) ausgebildet wird. Zur Mischung wird diese Lasche nach innen gedrückt, so daß das Untergurt- und das Seitenwandprofil miteinander verbördelt werden. Das Seitenwandprofil, dessen Unterkante als ein Winkelhebel ausgebildet ist, preßt das Bodenblech (36) an das Untergurtprofil (21), auf dem es aufliegt. Vor dem Verpressen wird eine Kleberaue eines dauerelastischen Klebers auf das Untergurtprofil (21) aufgebracht. Die beschriebene Verbindungstechnik bleibt für Reparaturen und eine etwaige Demontage wieder lösbar. Das Seitenwandprofil (32) läßt sich als Hebel einsetzen, um die Verbördelung aufzubiegen. Die Verklebung ist bei Erwärmung wieder lösbar. (Die ver-  
 15 einzelte Darstellung des Untergurtprofils zeigt das Profil mit offener Lasche vor der Montage.)

Das Seitenwandprofil (32) ist auf der linken Seite der Zeichnung als ein durchgehendes Hohlkammerprofil dargestellt, das vom Bodenblech (36) bis zur Unterkante des Fensters (30) reicht. Entsprechende komplexe Profile sind als Großprofile in Breiten bis zu ca. 800 mm extrudierbar. Auf der rechten Seite der Zeichnung ist das Seitenwandprofil (34a und 34b) in einer zweigeteilten, verfugten Ausführung dargestellt, die gegenüber einem so breiten Profil eine dünnere Wandstärke gestattet und außerdem im Fall von Unfällen reparaturfreundlicher ist. Der untere Teil des Seitenwandprofils (34a) ist in der hier abgebildeten Ausführung als ein doppelwandiges Profil in der Art einer Stegdoppelplatte dargestellt. In beiden Fällen verfügen die Seitenwandprofile über Hohlkammern, in die zum einen Verbinder eingreifen, und die zum anderen eine Längsstabilisierung der Seitenwand bewirken. Die so ausgebildeten Längsgurte sind stabil dimensioniert, so daß sie im Falle eines Unfalls als Seitenaufprallschutz wirken. Somit wird eine erhebliche Verbesserung der passiven Sicherheit gegenüber konventionellen Bauweisen realisierbar. Die Sicherheitsgurte bei Bus- oder Kombiausführungen des Fahrzeugs werden an den Innenwandungen dieser Längsgurte verschraubt, gegebenenfalls auf zusätzliche eingeschobene Verstärkungsteile. Bei dem oberen Längsgurt lenkt das Schloß der Schiebetür kraftschlüssig an, so daß eine optimale Krafteinleitung zu den Fahrzeugtüren gegeben ist. Falls eine Führung für Schiebetüren benötigt wird, können die Hohlkammern partiell aufgeschnitten werden, so daß entsprechende Führungselemente in die Profile formschlüssig eingebracht werden können.

An der Außenseite der Seitenwandprofile ist im unteren Bereich eine zusätzliche Verblendung mit einem schlagzähen Kunststoffformteil bzw. einem Kunststoffprofil (37) vorgesehen, das Beschädigungen der Karosserie bei Bagatellunfällen vermeiden soll. Das Kunststoffprofil (37) kann dabei in Hinterschnidungen des Seitenwandprofils (32) eingeclipst werden. Die dargestellte Ausführung weist diverse Deformationskammern auf.

Die obere Kante des Seitenwandprofils ist als eine u-förmige Nut ausgeformt, so daß ein Scheibengummi (38) einlegbar ist, in dem die Seitenscheibe (30) steht. Die Gummidichtung wird durch das Einsetzen der Seitenscheibe (30) in dieser Nut gespannt. An dem Obergurtprofil (33) ist die Seitenscheibe (30) in gleicher Weise befestigt. Bei Bauausführungen des Fahrzeuges als Kastenwagen ist die Seitenscheibe durch ein abgekantetes Blechteil (31) ersetzt.

Das Dachblech (39) ist an dem Obergurtprofil (33) befestigt, indem es in die Nut, die auch der Aufnahme der Seitenscheibe (30) dient, gespannt ist. Hierzu ist das Dachblech (39) abgekantet, so daß die Blechfalte in die Nut eingreift. Die Verbindung wird durch das dauerelastische Bauteil (40) fixiert, das durch die Einbringung der Seitenscheibe (30) auseinander gespreizt und so das Blech in der Nut des Obergurtprofils gespannt. Dieses Bauteil (40) entspricht dem Scheibengummi (38) an der Unterkante der Seitenscheibe (30) und steht hier beispielhaft für eine vorgeschlagene Verbindungstechnik. Allgemein ist eine Montage von Komponenten erfindungsgemäß, bei der dauerelastische Bauteile, die durch weitere Verkeilung gespannt werden, zu einer Verklebung dieser Komponenten mit den Profilen führen.

Die Montage des beschriebenen Kabinenaufbaus erfolgt vorzugsweise von oben nach unten, also hängend, von dem Obergurtprofil (33) ausgehend. Die endgültige, vertikale Fixierung des Aufbaus wird dabei durch die Verbördelung des Untergurtprofils (31) mit dem Seitenwandprofil (32) erreicht. Die abschließende Verbördelung, die durch eine automatische Vorrichtung erfolgt, bewirkt gleichzeitig ein Heraufschieben des Seitenwandprofils, damit die Verklebung der übrigen Komponenten, und das Anpressen des zu verklebenden Bodenbleches (36). Der Montagevorgang ist an einer einzelnen Montagestation realisierbar, die mit einem Industrieroboter des Standes der Technik bestückt ist.

Um eine vollkommen starre, verwindungssteife Kabinenausführung zu vermeiden, die bei einer Verwendung von Metallspanten zur Querversteifung gegeben wäre und zu Spannungen innerhalb des Verbundes führen würde, werden als Spantelemente bzw. Spiegel, Kunststoffformteile eingesetzt, die durch ihre Eigenelastizität in gewissem Maße Verspannungen ausgleichen können. So werden Abrisse vermieden, bzw. Materialüberdimensionierungen, die sonst zur Vermeidung von Spannungsabrissen notwendig würden. Eine ausreichende Biege- und Torsionssteifigkeit des Fahrzeugs wird durch die Gesamtstruktur des mitragenden Aufbaus in Verbindung mit dem Zentralprofilrahmen und dem Hilfsrahmen gewährleistet.

Kunststoffformteile haben ferner den Vorteil, daß sie im Gegensatz zu Blechformteilen sehr komplexe zusätzliche Funktionen integrieren können, wie z. B. angeformte Funktionsteile für Verbindungen, etc. Sie bieten damit weitreichendere Gestaltungsmöglichkeiten. So werden die Spanten (41) z. B. als vorgefertigte, u-förmig umlaufende Türrahmen mit angeformten Türanschlägen eingesetzt (vgl. auch Fig. 6). Diese Türrahmen entsprechen in ihren Oberflächen, Farben und Strukturen den Oberflächen des Fahrzeuginnenraums, womit die Notwendigkeit zusätzlicher Innenverkleidungen entfällt. Sie bilden den Kantenanschluß an den Schnittflächen der Hohlkammern des Seitenwandprofils (32) aus. Die Türrahmen greifen in das dauerelastische Bauteil (40) ein und führen so die Verkeilung des Dachbleches (39) auf der gesamten Wagenlänge fort. Durch die Elastizität des schlagzähen Kunststoffes sind diese Formteile überdies sehr gut für verfugte Montagen mit den Profilen geeignet; sie verfügen über eigene Vorspannung. In die Kunststoffspritzgußteile können Metallinlets als Verstärkungen eingelegt werden. Zwischen die Spanten (41) sind weitere Paneele (42) als Innenverkleidungen einschiebbar, hinter denen z. B. Isolierungen angebracht sein können, bzw. die selber kaschierte, gepolsterte Isolierungen oder weiche Integralschaumformtei-

le sein können. Bei Bauausführungen als Kastenwagen sind dies dann einfache, robuste Hartfaserplatten.

Die Fahrzeugtüren, deren Verwendung für die Aufbaukabine, aber auch für die Fahrerkabine, vorgeschlagen werden, sind in dem Gebrauchsmusterantrag G 93 01 780.4 gesondert dargelegt. Die Türkonstruktion folgt ebenfalls der Idee, für die längslaufenden belasteten Strukturen Strangpreßprofile einzusetzen. Die Zielsetzung ist neben dem Leichtbau und den produktionstechnischen Vereinfachungen durch eine integrative Konstruktionsweise vor allem eine Optimierung der passiven Sicherheit im Fall eines Seitenaufpralls. Der tragende Türkorpus ist ein Profilabschnitt, der bei der Schiebetür für die Aufbaukabine auch die Fahrzeugaußenwand mit ausbilden kann. Bei den Fahrer- bzw. Beifahrertüren kann ein Türdeckblatt vorgeblendet werden, das ein Blechformteil ist. Das Türdeckblatt kann mechanisch montiert werden, um Reparaturen zu erleichtern. Der obere Rahmen für die Seitenscheiben ist ein Formteil, das u-förmig weiterlaufend die Türanschlüsse integriert. Dieses Formteil kann ein Kunststoffspritzgußteil oder ein Leichtmetallgußteil sein. In dem Türkorpus sind Hohlkammern mit verstärkenden Querschnitten eingeformt. Die Scharniere und das Türschloß greifen form- und kraftschlüssig in diese Hohlkammern ein. In weitere Hohlkammern der Konstruktion ist ein vormontierter Scheibenhebemechanismus montierbar, der ebenfalls mit dem Türkorpus verfugt ist, und aus der Scheibe, Führungsschienen, die den Montagerahmen ausbilden, und der Mechanik besteht. Ein entsprechender Hubfenstermechanismus ist im übrigen auch in dem Seitenwandprofil (32) der Aufbaukabine optional montierbar, wobei die versenkte Scheibe zwischen der oberen, als Längsgut ausgelegten Hohlkammer und der unteren Platz findet (hierzu ist die obere Hohlkammer entsprechend aufzufräsen; konventionellerweise werden bei diesem Fahrzeugtyp Schiebefenster eingebaut).

Das Profil des Türkorpus, das den unteren horizontalen Türanschlag ausbildet, kann so ausgeführt sein, daß es im Fall eines starken Seitenaufpralls mit dem Untergrundprofil (21) verankert.

Das Bodenblech (36) und das Fahrzeugdach (4) sind auf der rechten Seite der Darstellung als Ausführung in einem Verbundwerkstoff gezeigt. Dieser Verbundwerkstoff wird in dem Gebrauchsmusterantrag G 93 01 284.5 vorgestellt. Der Verbundwerkstoff besteht zunächst aus einem Trägermaterial, d. h. einem Blech, das mit einer Kunststoffbeschichtung versehen ist, die durch die Beimengung geeigneter thermischer Treibmittel so ausgeführt ist, daß sie aufschäumt, sobald das Material erwärmt wird. Dadurch wird eine Hartschaumschicht ausgebildet, die das Material versteift. Das Trägermaterial bleibt umformbar, so daß sich mit dem Verbundwerkstoff Formteile in Sandwichbauweise in einem Arbeitsgang herstellen lassen. Die aufschäumende Kunststoffbeschichtung dient auch zu Klebmontagen. Die Ausbildung einer verdichteten Oberfläche in der Art einer geschlossenporigen Integralschaumschicht wird ermöglicht, indem in gekühlten Werkzeugen aufgeschäumt wird, und die Schaumschicht die Werkzeugkontur abformt. Weiterreichende Anwendungen des Verbundwerkstoffes im Karosseriebau sind in dem Gebrauchsmusterantrag G 93 04 185.3 dargelegt.

Gegenüber einer konventionellen Bauweise mit versickten Blechen und Dachspriegeln (43), wie sie auf der linken Seite der Zeichnung dargestellt ist, hat die Verbundbauweise den Vorteil, daß sie selbsttragend und auch leichter ist. Überdies werden störende Blechreson-

anzen von vornherein vermieden. Bei Verwendung des Verbundwerkstoffes können das Dach und die Bodenplatte vormontierte Komponenten sein (wobei das Dach bereits mit einem Dachhimmel versehen ist), in die die Kunststoffformteile (41) vorerst eingeschoben werden, worauf dann in der beschriebenen Weise die Seitenwände aus lackierten Profiteilen montiert werden, die durch die Verbördelung mit dem preßblanken Untergrundprofil (21) schließlich vertikal fixiert werden. Durch die Montage des Heckteils wird die Struktur anschließend horizontal fixiert. Eine Montage der Rohkarosserie aus nicht lackierten Teilen, in die dann die Kunststoffformteile nach dem Lackieren eingebracht werden, ist natürlich ebenso möglich.

Die Zeichnung Fig. 12 ist als ein Beispiel einer Bauausführung zu verstehen, das so gewählt wurde, um alle erfindungsgemäßen Verbindungstechniken im Schnitt darzustellen und zu erläutern. Andere Ausführungen der Aufbaukabine in Aluprofilbauweise sind ebenso denkbar. Wesentlich ist, daß Profile eben nur dort verwendet werden, wo sie tatsächlich konstruktive (d. h. statische, produktionstechnische und Gewichts-) Vorteile gegenüber Blechformteilen haben, und im übrigen eine kombinierte Bauweise angewandt wird. Bauweisen, bei denen die Aufbaukabine vollständig aus Profilen assembled wird (also analog zum Bau von Wagenkästen im Schienenfahrzeugbau) erscheinen im Hinblick auf die heutigen Materialkosten z. Zt. weniger vorteilhaft.

Fig. 13 zeigt den Transporter in Aluprofilbauweise, dessen Schnittzeichnung oben erläutert wurde. Es sind fünf Bauausführungen dargestellt (1F bis 1J). Die drei oberen Typen entsprechen im Äußeren den Standardausführungen einer herkömmlichen Transporterbaureihe. Die Darstellung der Busausführung (1H) geht davon aus, daß die Fahrzeugscheiben der Aufbaukabine außenliegend vor den Kunststoffrahmen angebracht sind. Sie können dementsprechend dunkel abgetönt sein. Bei der Hochdachausführung (1F) ist der u-förmige Rahmenbügel (8) (= B-Säule) nach oben hin durch einen Spriegel zu verlängern, die Querstrebe also zu entfernen. Ebenso ist es möglich, daß das Dach der Fahrerkabine bei Trennwandausführungen beibehalten wird, und der Raum über der Fahrerkabine als zusätzlicher Stauraum nutzbar bleibt. Das Fahrzeugdach kann bei den Ausführungen 1G und 1H wie bei einem Transporter herkömmlicher Bauart ein durchgehendes Formteil sein, es muß also keine Nahtstelle im Ansatzbereich des Obergurtprofils geben.

Die Ausführungen 1I und 1J zeigen die Aluprofilbauweise nochmals als Baukasten für Sonderaufbauten. Das Fahrzeug 1I zeigt wieder eine Profilbauweise im Anschluß an die Fahrerkabine, die mit Fahrzeugbauplatten oder Spannplatten auszufachen ist. Dazu ist in diesem Fall hinter der Fahrerkabine im Anschluß an das Verbindungsprofil (3) ein Formteil (44) angebracht, das einen formschlüssigen Übergang zum rechteckigen Querschnitt der Aufbaukabine ermöglicht, so wie auch der Dachaufsatz auf der Fahrerkabine (45) diesen Formübergang ausbildet. Durch die Verwendung des Hilfsrahmens (9) werden Ausführungen mit Tandemachsen begünstigt, die eine einfache, komfortable Möglichkeit der Auflastung des Fahrzeugs darstellen. Die schmalen Radkästen bieten gegenüber Doppelbereifungen Vorteile in der Laderaumnutzung. Das Fahrzeug 1J ist schließlich als Basisfahrzeug ohne Obergurtprofil und Heckteil dargestellt. Der Fahrgestellrahmen dieses Fahrzeugs, der ohne den mittragenden Aufbau aus dem Zentralprofil, dem Hilfsrahmen (9) und den Untergurt-

profilen (21) besteht, kann durch zusätzlich eingebrachte Profile (46) soweit verstärkt werden, daß seine Stabilität der eines konventionellen Nutzfahrzeughassis entspricht. Dieselben verstärkenden Profile (46) können gegebenenfalls auch bei aufgelasteten Fahrzeugversionen zusätzlich angebracht werden.

#### Vorteile

Es sind drei unterschiedlich komplexe technische Auslegungen in der Anwendung des erfindungsgemäßen Systems für den Bau von Sonderfahrzeugen zu unterscheiden, die jeweils spezifische Vorteile bieten:

- I. Einsatz als Baukastensystem, aufbauend auf herkömmlichen Fahrgestellen,
- II. Mittragende Bauweise durch Integration der Systembauteile in die Fahrgestellstatik,
- III. Aluprofilbauweise als neuartige Produktionstechnik für Transporterkabinen.

I. Die Nutzung eines Baukastensystems bei kleinen Serien ermöglicht allgemein eine große Variantenvielfalt bei gleichzeitig hoher Wirtschaftlichkeit.

Als Baukastensystem bietet das System eine erhebliche konstruktive Vereinfachung für den Hersteller von Sonderfahrzeugen, und zwar sowohl gegenüber der Bauweise auf Fahrgestellen mit Transporterkabinen, wie auch gegenüber dem Aufbau auf Windläufen. Trotzdem entsteht ein Fahrzeug, das eine integrierte Karosserie aufweist. Gegenüber einem Aufbau auf einem Fahrgestell mit Transporterkabine entfallen die aufwendigen Anpassungen an das Basisfahrzeug, die Fahrzeugbauplatten können sofort bündig angebaut werden. So wird es, um ein Beispiel zu geben, auch für einen Hersteller von Wohnmobilen, der bisher nur Kastenwagenausbauten oder Alkovenfahrzeuge gefertigt hat, unmittelbar möglich, integrierte Wohnmobile sehr kostengünstig mit zugelieferten Systembauteilen herzustellen. Bisher können integrierte Wohnmobile nur mit erheblichem technischem Aufwand zu entsprechend hohen Kosten hergestellt werden. Da dies jedoch durchaus gemacht wird, ist ein Bedarf für das vorgeschlagene System am Markt festzustellen, der sich weiter auf das gesamte Wohnmobilangebot ausdehnen läßt.

Fahrzeuge mit integrierten Karosserien weisen Vorteile auf. Sie sind aerodynamisch günstiger. Dadurch vermindert sich der Kraftstoffverbrauch und somit auch die Schadstoffemissionen. Die räumliche Integration der Fahrerkabine in den Fahrzeuginnenraum ist für Anwendungsbereiche wie dem Omnibusbau obligatorisch und bietet für viele weitere Bereiche funktionale Vorteile, so z. B. bei Wohnmobilen, Verkaufs- und Paketkurierfahrzeugen — allgemein bei allen Fahrzeugen, bei denen Stehhöhe in der Fahrerkabine und ein direkter Zugang vom Fahrerarbeitsplatz in den Kabinenaufbau Vorteile bietet. Bei Wohnmobilen kann das Fahrerhaus in den Wohnbereich einbezogen werden. Bei Transportfahrzeugen kann hinter der Fahrerkabine im Bereich der B-Säule eine Zwischenwand, optional mit einer Schiebetür, vorgesehen werden.

Das vorgeschlagene System erschließt insbesondere für Basisfahrzeuge um ca. 2,8 t bis 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht neue Anwendungsbereiche. Insofern wird das System für Aufbauhersteller kein Wettbewerbsprodukt zu herkömmlichen Sonderfahrzeugaufbauten darstellen, sondern sie werden vielmehr als Weiterverarbeiter von einer angebotsinduzierten Nachfrage profitieren,

die sich dadurch ergibt, daß eine individuelle, anwenderbezogene Nutzenoptimierung eines Standardfahrzeugs durch das Baukastensystem erstmals umfassend ermöglicht wird. Eine Vergrößerung der Wertschöpfung in dem Marktsegment Sonderfahrzeuge ist somit zu erwarten.

Unter diesem Gesichtspunkt ist unter anderem der Bau von kompakten Bussen für den öffentlichen Personennahverkehr hervorzuheben, die mit diesem System kostengünstig herstellbar sind und niedrige Unterhaltskosten aufweisen. Entsprechende Busse werden bei einer weiteren Sperrung der Innenstädte für den individuellen Pkw-Verkehr an Bedeutung gewinnen. Sie können als Shuttles in Park + Ride-Systemen eingesetzt werden, als Großraumtaxi und für den Verkehr auf Firmen- und Messegeländen, Flughäfen etc. Kleine Busse erlauben flexiblere Umlaufplanungen im ÖPNV und eröffnen, als Reisebus ausgestattet, neue Angebotsoptionen für Reiseveranstalter. Sie sind noch kostengünstig einsetzbar, wo der Einsatz konventioneller Linien- und Reisebusse nicht mehr lohnt.

Auch optimierte Verteilerfahrzeuge für Stückgut mit kurzen Radständen für den Kurzstrecken- und Warenverkehr im Innenstadtbereich sind mit dem System herstellbar. Solche Fahrzeuge werden bei einer ökologisch sinnvollen Verlegung des Güterfernverkehrs auf die Schiene eine in Zukunft steigende Bedeutung gewinnen. Transportfahrzeuge, die mit dem vorgeschlagenen System gestaltet werden, sind im Gegensatz zu konventionellen Transportern wegen ihrer Höhe (Stehhöhe innen) und größeren Breite auch bei kurzen Radständen für den Transport sperriger Güter geeignet. Gegenüber größeren Lkw brauchen sie weniger Verkehrsfläche und sind im Stadtverkehr wesentlich wendiger, emissionsärmer und leiser.

Für den Hersteller von Sonderfahrzeugen bietet das System die Möglichkeit, Komponenten vorzuproduzieren und erst bei Nachfrage mit einem Fahrgestell der entsprechenden Motorisierung zu versehen, um Lagerinvestitionen gering zu halten. Der modulare Aufbau des Systems bedingt auch eine größere Reparaturfreundlichkeit, da verbrauchte oder beschädigte Komponenten austauschbar sind. Der vorgesehenen gesetzlichen Rücknahmeverpflichtung für Altfahrzeuge kann nachgekommen werden, indem der Kabinenaufbau durch den Aufbauhersteller demontiert und entsorgt wird, und das Basisfahrzeug einem Werkstoffrecycling zugeführt wird, für das es konstruktiv ausgelegt ist, und das durch den Fahrzeughersteller erfolgt.

Die Produkthaftung liegt bei dem Hersteller des Bau-systems — das heißt des Basisfahrzeugs. Kleinserienhersteller können die Berücksichtigung aller technischer Normen internationaler Märkte schon heute kaum noch leisten. Gerade in der Sicherheitstechnik sind steigende Anforderungen an das Produkt für die Zukunft zu erwarten.

Da das vorgeschlagene Baukastensystem allen Herstellern von Sonderfahrzeugen zur Verfügung gestellt wird, ergeben sich für die Komponenten des Systems Stückzahlen, die eine rationellere Fertigung erlauben, als bisher im Sonderfahrzeugbau üblich. Damit erst wird der Einsatz bekannter Großserientechnologien wirtschaftlich vertretbar, Großserientechnik erlaubt anspruchsvollere konstruktive Lösungen im Sonderfahrzeugbau bei:

— der Produktionstechnik für Fahrerkabine und Fahrgestell (z. B. durch die Verwendung von Blech-

- preßteilen gegenüber GfK-Formteilen),
- der Optimierung der passiven Sicherheit,
- der Recyclingfähigkeit

und schließlich im Bereich zusätzlichen funktionalen Nutzens für den Anwender.

II. Das System ermöglicht in einer Anwendung, die über die unter I. dargelegte Ausführung auf herkömmlichen Fahrgestellen hinausreicht, die Ausbildung mittragender, leichter Nutzfahrzeugaufbauten durch die Integration von Systembauteilen in die Fahrgestellstatik.

Damit begünstigt das System die Realisierung laderaumoptimierter Transportfahrzeuge, die durch den bündigen Anschluß der Fahrerkabine und die kleine Stirnfläche bei tieferen Chassis, als sie sonst für Fahrzeuge dieses Laderaumvolumens verwendet werden, aerodynamisch sehr günstig sind. Eine Fahrzeugauslegung mit einem Kippführerhaus ist bei diesem statischen Konzept ebenfalls realisierbar. Bei gleichem Nutzlastaufkommen werden wegen der geringeren Fahrwiderstände wiederum weniger Treibstoff verbraucht und damit weniger Schadstoffe emittiert. Wesentliche Treibstoffeinsparungen ergeben sich auch bei Leerfahrten. Das erfindungsgemäße Fahrzeug kann Fahrzeuge der nächsthöheren Nutzfahrzeugklasse des Standes der Technik weitgehend substituieren und schließt hier eine Lücke.

Interessant ist auch die Möglichkeit, anstatt der quaderförmigen Struktur einen konventionellen (dann schwereren) Fahrgestellrahmen an die Fahrerkabinekomponente anzubauen — das Fahrzeuglayout entspricht in diesem Fall einem an sich bekannten Triebkopfprinzip. Der konventionelle, marktgängige Fahrgestellrahmen in einer Ebene, der eine Aufbauplattform ausbildet, kann bei diesem System also durchaus optional weiter angeboten werden.

Die mittragende Bauweise bietet als solche schon eine Verbesserung des Leistungsgewichts, gleichgültig, ob Leichtmetalle oder Stahlprofile zum Einsatz kommen. Der Gewichtsvorteil wird allerdings besonders gravierend in der unter II. beschriebenen Aluprofilbauweise.

III. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, das erfindungsgemäße System für den Bau von Sonderfahrzeugen auch für die Fertigung von Nutzfahrzeugkarosserien (insbesondere von Transportern der Eintonnerklasse) einzusetzen, sofern die beschriebene Bauweise mit längslaufenden Hohlkammerprofilen, also stranggepreßten Großprofilen, die die Außenwände ausbilden, angewandt wird. Es wird damit für Nutzfahrzeuge eine neuartige Produktionstechnik vorgeschlagen, die zum einen technisch vorteilhaft ist und zum anderen ökologischen Nutzen verspricht. Die Kabinenkonstruktion eignet sich gut für eine roboterisierte Montage, wobei bei kleinen Losgrößen oder Sonderfertigungen Montagen von Hand ebenso gut ausführbar sind. Die Profilbauweise ist geeignet, die Fertigungstiefe zu reduzieren, da die Großprofile Zuliefererteile sind.

Die produktionstechnischen Vorteile bei einem Einsatz des Systems in der Serienproduktion liegen insbesondere in den technischen Eigenschaften von Profilen begründet, die komplexe Funktionen integrieren können. Es ergeben sich wesentliche Vorteile bei der Montage und es werden weniger Einzelteile benötigt. Die Fahrzeugwände sind bereits selbsttragend längsversteift. Gegenüber einer thermischen Montage ergeben sich keine Richtprobleme, die Rohkarosserie kann bei der Steckmontage nicht verziehen. Die Anzahl der benötigten Profile für ein Fahrzeug ist gering. Die im Ver-

gleich zu Umformtechniken sehr niedrigen Werkzeugkosten für Strangpreßwerkzeuge erlangen bei kleinen bis mittleren Serien Gewicht. Da eine nicht thermische Montage angewendet wird, können Komponenten weitgehend vormontiert sein (z. B. Antriebsaggregate, Inneneinrichtung der Fahrerkabine). In diesem Fall sind die Montageteile der Aufbaukabine, d. h. Profile und Bleche, bereits vorlackiert, so daß die Rohkarosserie nicht als Ganzes in einer Spritzkammer lackiert werden muß. Die Fahrerkabine selbst ist als ein kleineres Teil sehr gut tauchbadlackierbar, ebenso das Heckteil. Es ist auch möglich, die Profile preßblank zu verwenden, wobei die Oberfläche für höchste mechanische Anforderungen hartanodisierbar ist, und damit haltbarer als eine Lackierung. Beschädigungen im späteren Gebrauch, z. B. Kratzer, fallen im Gegensatz zu Ausführungen mit aufgebrachtener Buntlackierung nicht auf. Da das Fahrzeug montiert werden kann, indem die Fahrerkabinen auf Montagestationen stehen, während das Material gefördert wird, ist die Steckmontage gegenüber sonstigen Fertigungsstraßen flächensparend. Idealerweise können die das Fahrzeug differenzierenden Aufbaukabinen auftragsbezogen just in time bereit gestellt werden. Die Fahrzeuge sind wegen der Austauschbarkeit einzelner Profile reparaturfreundlich und konstruktiv auf eine spätere Demontage für ein Werkstoffrecycling vorbereitet. Der Systembau eröffnet auch bei der Gestaltung einer Typenreihe eines Transporters eine größere Variabilität.

Für den Fahrzeugnutzer besteht ein zusätzlicher wesentlicher Vorteil in der Korrosionsbeständigkeit von Leichtmetallen.

Die Vergrößerung der Traglast durch die gewichtssparende Auslegung des Fahrzeugs bietet sowohl wirtschaftliche wie ökologische Vorteile:

- Jede Erhöhung der Traglast bei Nutzfahrzeugen durch Minimierung der Totlast bedeutet einen wirtschaftlichen Gewinn für den Anwender, und das Produkt erlangt somit Wettbewerbsvorteile.

- Es können bei vorgegebener Zuladung kleinere Motoren verwendet werden, die wiederum leichter, emissionsärmer und damit umweltverträglicher sind, und einen Kostenvorteil in der Produktion bieten.

Ein zusätzlicher ökologischer Nutzen besteht in der weiteren Verbesserung der Gesamtenergiebilanz des Produktes. Die Profilbauweise aus Leichtmetallprofilen ist auf den Einsatz von Sekundäraluminium ausgerichtet, das bereits verbreitete Verwendung findet. Im Fahrzeugbau werden ca. 90% des verwendeten Primäraluminiums recycelt, der Neueinsatz liegt bei 40%. Die höhere energetische Basisinvestition für die Aluminiumherstellung verliert durch die Energieersparnis im Fahrbetrieb, die durch die Leichtbauweise bedingt ist, und durch den niedrigeren Schmelzpunkt im Vergleich mit Stahlblechen im Werkstoffrecycling an Bedeutung; es wird im Gegenteil eine erhebliche Einsparung bezogen auf die Lebensdauer des Fahrzeugs erzielt. Hinzu kommt, daß Nutzfahrzeuge eine sehr hohe durchschnittliche Laufleistung haben, so daß im Vergleich zum derzeit diskutierten Einsatz von Aluminium im Pkw-Bau der Breakeven wesentlich schneller erreicht und sich gravierendere Vorteile ergeben.

Die Verwendung von Sekundärwerkstoffen schont Ressourcen und spart im Falle der Verwendung von Aluminium vor allem Energie. Auf längere Sicht ergibt

sich trotz der zunächst höheren Materialkosten für Leichtmetalle ein Kostenvorteil bei der Herstellung, der in der besseren Recycelbarkeit des Werkstoffs begründet ist. Bei einer 100prozentigen Verwendung von Recyclingaluminium, die sich bei einer bloßen Ersatzbeschaffung ergibt, also nach der Etablierung eines geschlossenen Kreislaufs, spielt der Werkstoffpreis schließlich keine Rolle mehr. Dann stehen die Kostenersparnisse, die bei der Verarbeitung durch den niedrigen Schmelzpunkt von Aluminium und durch produktionstechnische Vorteile verursacht werden, im Vordergrund.

#### Patentansprüche

1. System für den Bau von Sonderfahrzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrerkabine (2) im Verlauf der B-Säule und gegebenenfalls eines Querschnitts des Fahrzeugdaches (4) mit einem Verbindungsprofil (3) für die verfügte Montage von Fahrzeugbauplatten (5), die vorzugsweise in Sandwichbauweise oder als Profile ausgeführt sind, dergestalt ausgerüstet ist, daß die Fahrerkabine (2) mit den Fahrzeugbauplatten (5) verbunden einen formschlüssigen Fahrzeugaufbau bildet, der durch die Verwendung von Fahrzeugbauplatten (5) in unterschiedlichen Ausführungen für verschiedene Funktionen oder Ausführungen des Fahrzeugs variierbar ist.
2. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Querschnitt, der dem Verbindungsprofil (3) entspricht, in einem Formteil, das Bestandteil der Fahrerkabine (2) ist, integriert ist.
3. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonderfahrzeug (1) im Bereich der B-Säule einen u-förmigen Rahmenbügel (8) aufweist, an dem die vorderen Sicherheitsgurte angelenkt sind.
4. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß der u-förmige Rahmenbügel (8) mit dem Verbindungsteil (3) im gesamten Verlauf oder in Teilen identisch ist.
5. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzeugbauplatten (5) mit einem Formteil oder Profil verklebt sind, das in das Verbindungsprofil formschlüssig eingreift, oder, daß das Formteil die Funktion des Verbindungsprofils (3) übernehmen kann, und die Verbindung zu der Fahrerkabine (2) herstellt, und, daß das Formteil vorzugsweise ein Kunststoffteil ist, das einen Teil der Fahrzeuginnenverkleidung ausbilden kann.
6. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonderfahrzeug (1) mit Frontantrieb ausgestattet ist und die hinteren Radführungen Einzerradaufhängungen sind, die an einem Hilfsrahmen (9) montiert sind, der am Fahrzeugrahmen (10) in beliebigem Abstand zur Vorderachse oder in Rasterabständen befestigbar ist.
7. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrerkabine (2) an der Beifahrerseite auf die Aufnahme eines Montageteils (20) vorbereitet ist, daß den Raum zwischen Front und B-Säule überbrückt und unterschiedliche Ausgestaltungen

des Sonderfahrzeugs mit Beifahrertür oder Beifahrerfenstern in unterschiedlicher Größe ermöglicht.

8. System für den Bau von Sonderfahrzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß Profile, vorzugsweise Leichtmetallprofile, die einen umlaufenden statischen Verbund in der Art eines Ringankers bilden, ab der Hinterachse der Fahrerkabine (2) einen annähernd quaderförmigen Aufbau umschließen, und, daß diese Struktur an den unteren Profilen dergestalt mit einem Zentralrohrrahmen (23) oder sonstigen Fahrgestell mit Querträgern (22) verbunden ist, daß sie in die Statik des Fahrgestells einbezogen ist und somit einen mittragenden Aufbau bildet.

9. System für den Bau von Sonderfahrzeugen, insbesondere nach dem Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion der vertikalen und quer verlaufenden Profile (7) an der Vorder- und gegebenenfalls Hinterseite der mittragenden, quaderförmigen Struktur in den Formteilen der Fahrerkabine (2) und gegebenenfalls des Heckteils integriert ist, und somit ein formschlüssiger Übergang zwischen Fahrerkabine (2), Aufbau aus längslaufenden Profilen und gegebenenfalls Heckteil gebildet wird.
10. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die hinteren Radführungen vorzugsweise Einzerradaufhängungen sind, die an einem Hilfsrahmen (9) befestigt sind, bzw., daß die Hinterachse an einem Hilfsrahmen (9) geführt wird, der so ausgebildet ist, daß zwischen dem Hilfsrahmen (9) und der Fahrerkabine (2), bzw. den vorderen Profilen der mittragenden, quaderförmigen Struktur, untere Profile (21) der mittragenden, quaderförmigen Struktur verspannt werden, und, daß zwischen Hilfsrahmen (9) und Heckteil, bzw. hinteren Profilen der mittragenden quaderförmigen Struktur, gleichartige untere Profile (21) verspannt werden.
11. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Profile (21) als Fahrzeugschweller ausgebildet sind, zur Aufnahme eines Fahrzeugbodens ausgeformt sind und an der Außenseite hinterschnittige Nuten aufweisen können, in die weiteren Profile (26, 37, 35), vorzugsweise aus Kunststoff, einschiebbar sind, die als Seitenschürze die untere Außenkontur des Fahrzeugs bilden, die als Prallschutz mit Hohlkammern ausgeführt sein können, und, die die Verschraubungen der Querträger (22) mit den unteren Profilen (21) verdecken.
12. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrgestell (10) in der Art eines Zentralrohrrahmens gefertigt ist, und das zentrale Element aus einem Strangpreßprofil (23) besteht, dessen Querschnitt so geformt ist, daß es verwindungssteif ist, von den Querträgern (22) so durchdrungen wird, daß gegebenenfalls eine Hohlkammer verbleibt, in der eine Kardanwelle (27) verlaufen kann, und, daß dieses Strangpreßprofil mit Längsverfugungen auf die formschlüssige Montage eines Hilfsrahmens (9), an dem die hinteren Radführungen bzw. die Hinterachse montiert sind, vorbereitet ist.
13. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Profile (7), bzw. auch der Anschluß an die Formteile der Fahrerkabine (2) und gegebenenfalls des Heckteils, so ausgebildet sind, daß sie mit Fahrzeugbauplatten (5), die vorzugsweise in Sandwich-

bauweise ausgeführt sind, ausgefacht werden können, und/oder, daß an den Profilen (7), bzw. Formteilen Spannplanen befestigbar sind.

14. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 13, 8, dadurch gekennzeichnet, daß die längslaufenden Profile der mittragenden Struktur die Außenwand des Fahrzeugs bilden, bzw. Teile der Außenwand des Fahrzeugs bilden.

15. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 12 und 14, und insbesondere dem Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in den längslaufenden Profilen (32, 34) die die Außenwand des Fahrzeugs bilden, längslaufende Hohlkammern oder sonstige Verstärkungen eingeformt sind, die als Längsträger belastet werden, und, daß diese Hohlkammern, bzw. Verstärkungen als Montagemöglichkeiten für Profilverbinder (15) ausgeformt sein können.

16. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 12 und 14 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrerkabine (2) und gegebenenfalls das Heckteil in selbsttragender, doppelschaliger Bauweise aus verschweißten Blechformteilen gefertigt sind, und die verstärkenden Blechformteile so überstehend ausgeführt sind, daß sie als Verbinder formschlüssig in die Hohlkammern der längslaufenden Profile (7, 21, 32, 33, 34) eingreifen.

17. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die längslaufenden Profile, insbesondere die Eckprofile (7) bei einer Ausfachtung mit Sandwichplatten, mit Hohlkammern versehen sind, in die vorbereitete, lose Hartschaumstreifen zur Wärmeisolierung einschiebbar sind.

18. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 12 und 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die längslaufenden Profile (32, 33, 34) Ver fugungen oder hinterschnittige Nuten aufweisen, in die Spanten (41), bzw. Spriegel (43) einschiebbar und montierbar sind, die zur Querversteifung des Aufbaus dienen, und/oder Formteile, die als Türrahmen mit einem Türanschlag (17) und Dichtgummi (18) oder als Fensterholm ausgeformt sind, und, daß gegebenenfalls in diese Ver fugungen bzw. Nuten auch Innenverkleidungen (42), die gegebenenfalls mit Isolierungen versehen sind, einschiebbar sind, die die längslaufenden Profile ebenfalls versteifen.

19. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 12 und 14 bis 18, und insbesondere dem Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanten (41), Spriegel (43) und der Türrahmen Kunststoffspritzgußteile sind.

20. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 12 und 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die längslaufenden Profile (32, 34) für die Montage von versenk baren Scheiben vorbereitet sind, indem vertikal ausgerichtete Ver fugungen, in denen die Scheiben stehen, partiell aufgeschnitten werden, so daß vormontierte Elemente, die aus Führungsschienen, Scheibe und He bemechanismus bestehen, in weitere Nuten der längslaufenden Profile (32, 34) einschiebbar sind und damit unterhalb der mit Dichtlippen zu versehenen Schlitz montierbar sind.

21. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 12 und 14 bis 20, dadurch

gekennzeichnet, daß die Fahrzeugtüren aus längslaufenden Profilen, die die Außenwand der Fahrzeugtür bilden, gegebenenfalls in einer Kombination mit Formteilen bestehen, oder, daß Fahrzeugtüren aus längslaufenden Profilen, die in diesem Bereich die Außenwand des Fahrzeugs bilden, ausgeschnitten sind.

22. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 12 und 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß Hohlkammern der längslaufenden Profile an der Außenseite partiell aufgefräst werden, um Laufschiene für Schiebetüren zu bilden.

23. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 12 und 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß längslaufende Profile, die die Außenwand des Fahrzeugs bilden, mit Stanzen oder Preßwerkzeugen weiter umgeformt werden, so daß das stranggepreßte Profil als Urformteil, bzw. Rohling, für Formteile dient, die zu einer Karosserie zusammengefügt werden.

24. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß an den längslaufenden Profilen (33) Karosseriebleche (39) verspannt werden, die abgekantete Falze aufweisen, die in Nuten des Profils eingreifen, in denen sie mit einem Bauteil (40) verkeilt werden, das vorzugsweise dauerelastisch ausgeführt ist.

25. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil zur Verkeilung der Karosseriebleche in den Nuten der längslaufenden Profile in der Art eines Fenstergummis ausgeformt ist, und, daß die Verkeilung durch den Einsatz einer Scheibe oder eines weiteren längslaufenden Profils, bzw. eines Formteils, beispielsweise des Türrahmens, in dieses Bauteil fixiert wird, indem das Bauteil wie mit einer Keilleiste auseinander gespreizt und in der Nut verklemmt wird.

26. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die längslaufenden Profile (21 und 32) auf der gesamten Länge des Kabinenaufbaus durch Verbördelung miteinander verbunden werden, wozu längslaufende Ausformungen der verfugten Profile umgebogen werden.

27. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrerkabine (2) und das Heckteil als vormontierte, lackierte Teile und die längslaufenden Profile (32, 34), die die Außenwand ausbilden, als lackierte Werkteile montierbar sind.

28. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach den Ansprüchen 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeugdach (4) und das Bodenblech (36) aus Verbundwerkstoff nach Gebrauchsmusterantrag G 93 01 284.5 bestehen, der ein Blech mit einer Kunststoffbeschichtung ist, die bei Erwärmung einen Hartschaum ausbildet, und daß das Fahrzeugdach (4) beim Erwärmen mit den längslaufenden Obergurtprofilen (33) und gegebenenfalls einem Dachhimmel durch die aufschäumende Kunststoffbeschichtung verklebt wird, bzw., daß das Bodenblech (36) beim Erwärmen mit dem Zentralprofilrahmen (23) und den Querträgern (22), die diesen Rahmen durchdringen, verklebt wird und eine Integralschaumschicht ausbildet.

29. System für den Bau von Sonderfahrzeugen nach

den Ansprüchen 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufbau (6) durch eine Schraubmontage in Kombination mit einer Montage durch Verkeilung, Verklemmung und/oder dauerelastischer Verklebung von Bauteilen und durch die Auswahl der Materialien reparaturfreundlich ausgelegt und auf eine erleichterte Demontage für ein späteres Werkstoffrecycling vorbereitet ist. 5

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

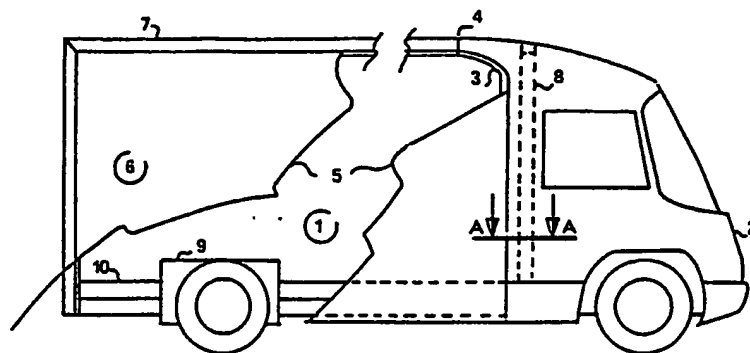


Fig. 1

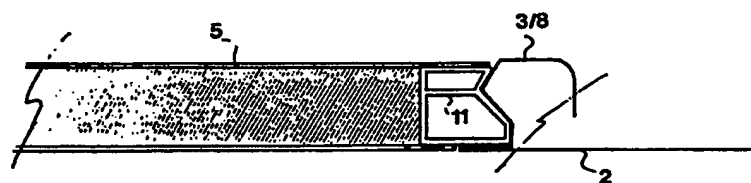


Fig. 2

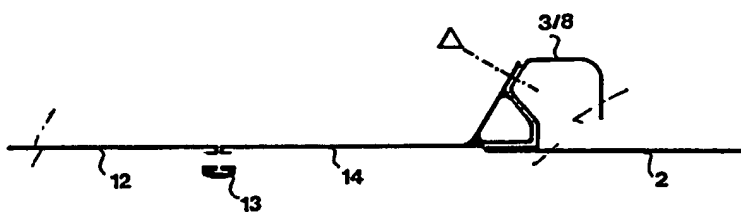


Fig. 3

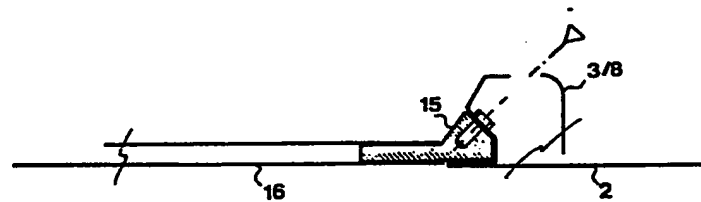


Fig. 4

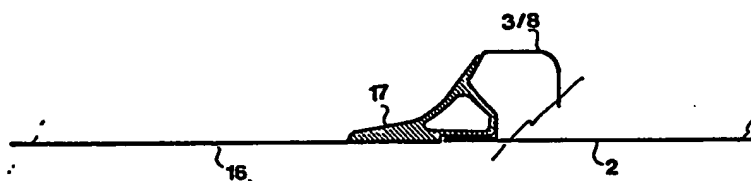


Fig. 5

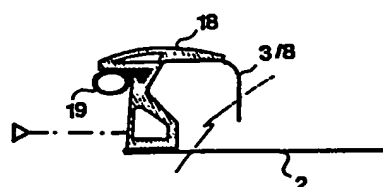


Fig. 6



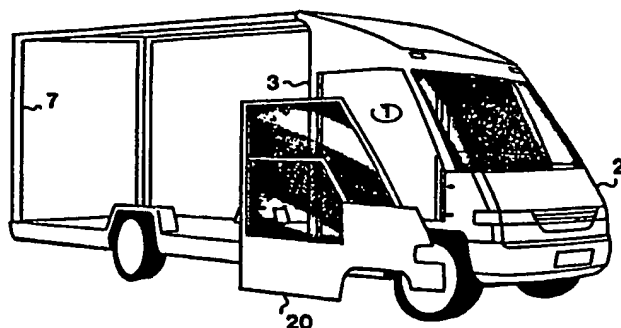


Fig. 7

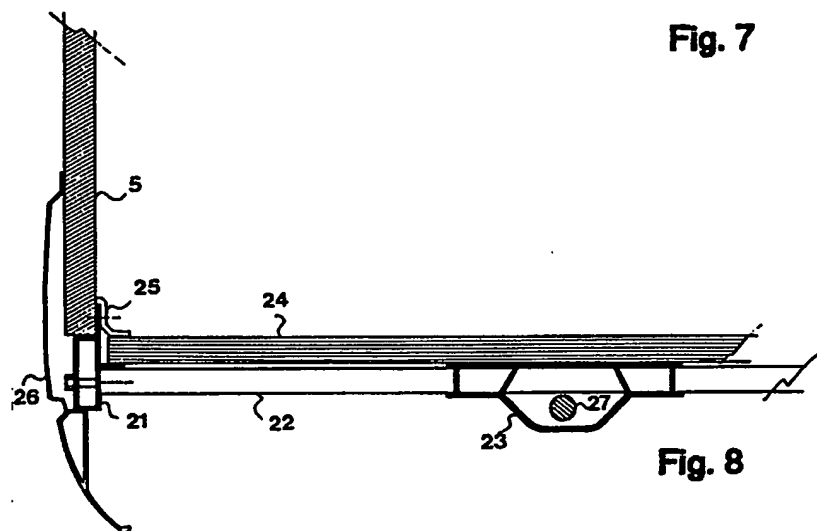


Fig. 8

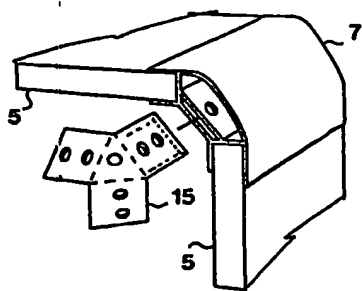


Fig. 9

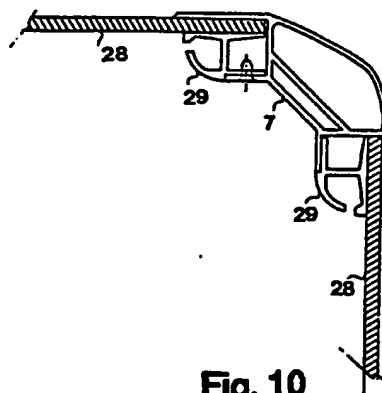
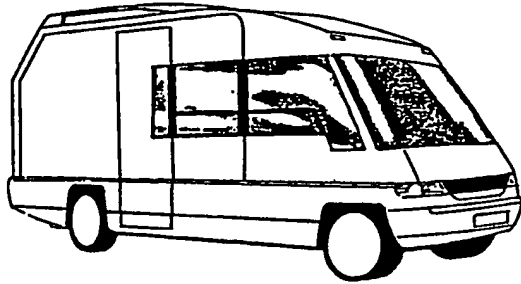
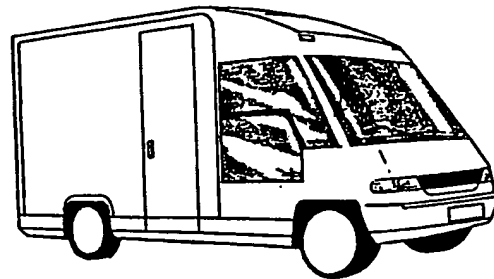


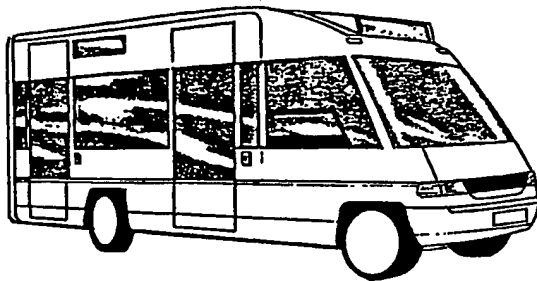
Fig. 10



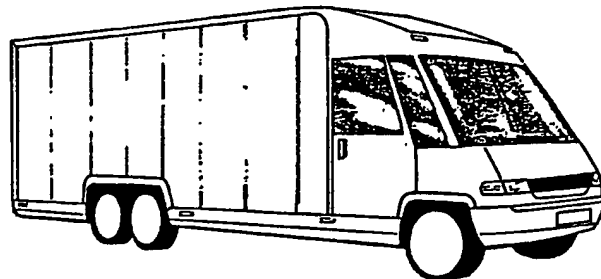
1a.



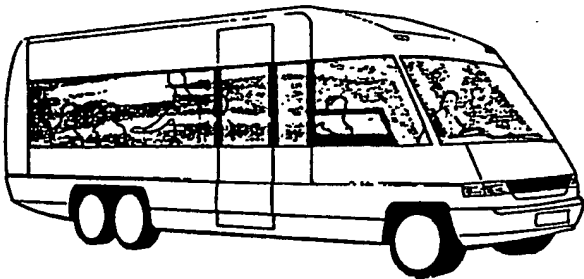
1b.



1c.



1d.



1e.

Fig. 11

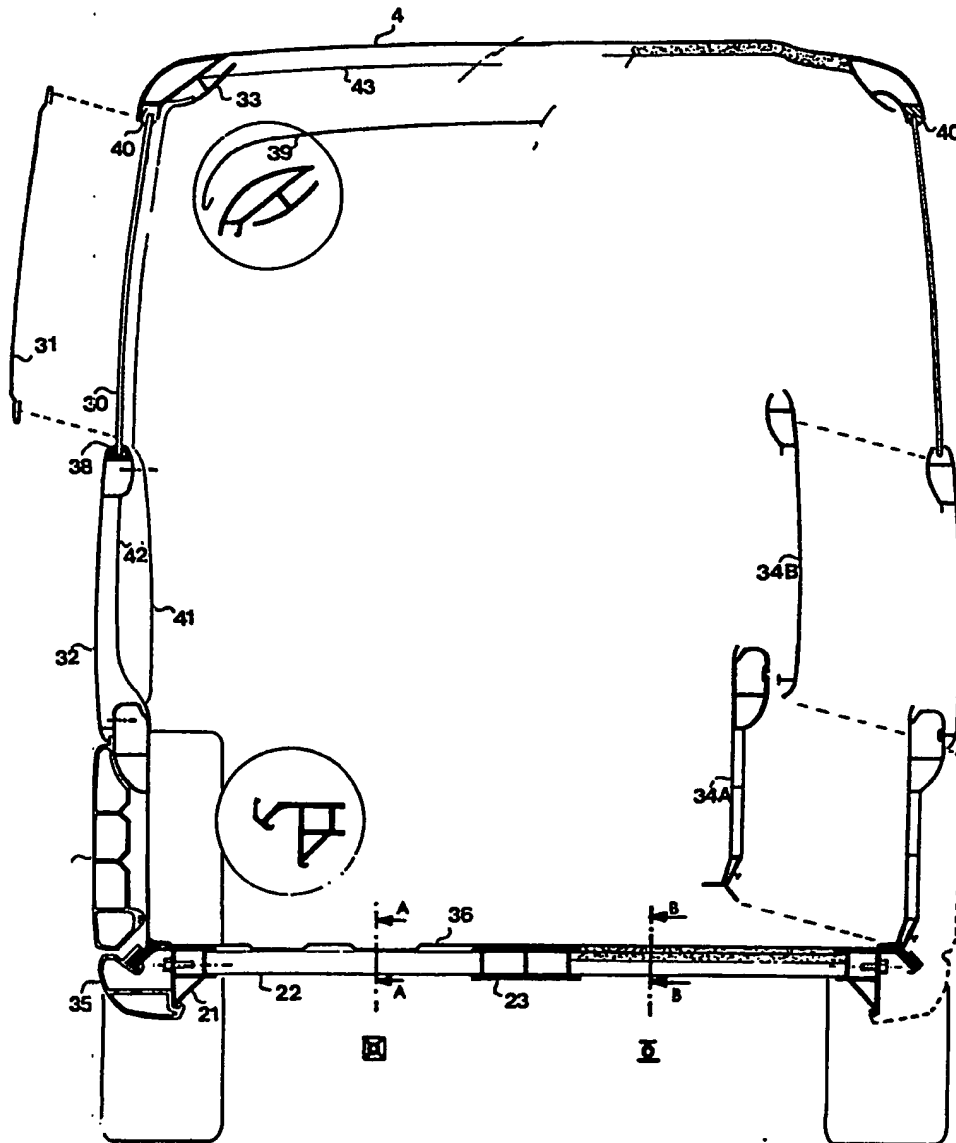


Fig. 12

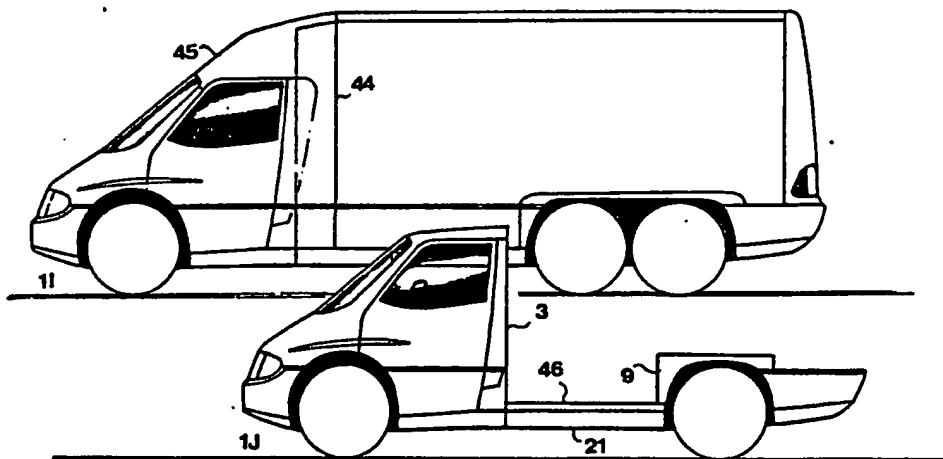
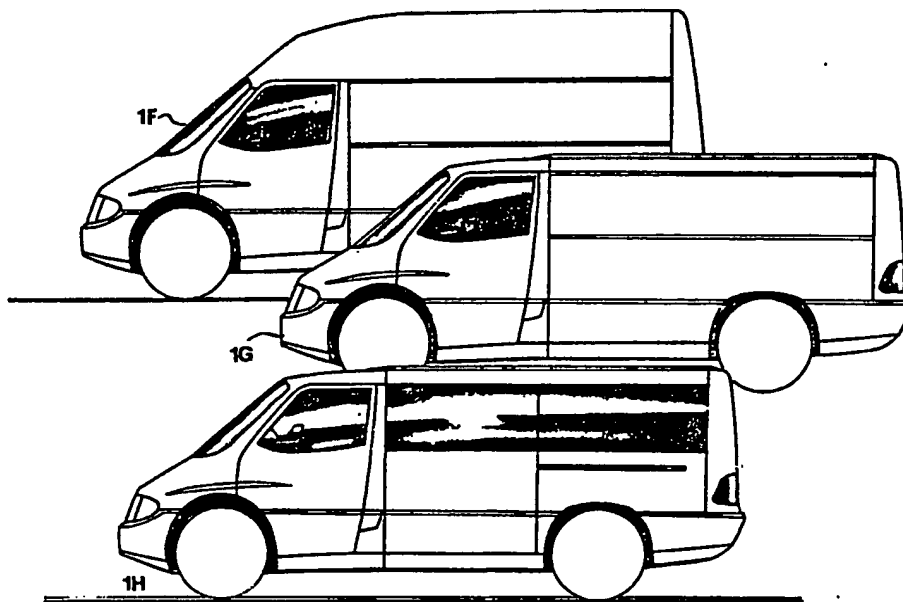


Fig.13